

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-177514

(43)公開日 平成7年(1995)7月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 7/30  
7/32

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/ 133  
7/ 137

Z  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-344312

(22)出願日 平成5年(1993)12月17日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 村山 洋一

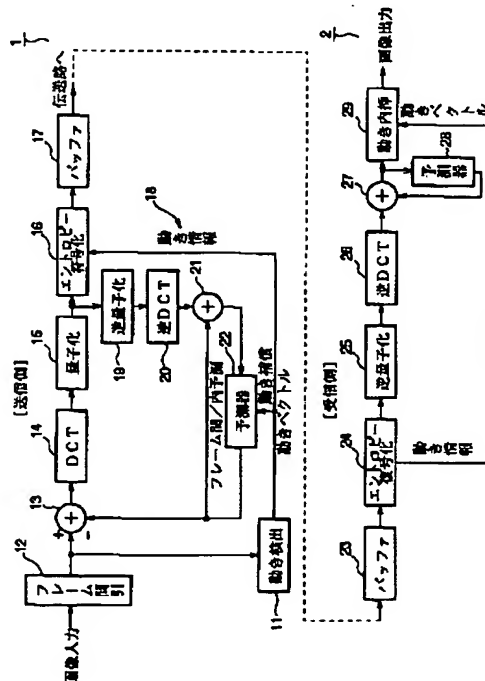
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

(54)【発明の名称】 動画像圧縮装置

(57)【要約】

【目的】 受信側で欠落したフレームを正確に再生することのできる動画像圧縮装置を実現する。

【構成】 動画像処理装置は、フレーム間引きされた画像データから動きベクトルを求める動き検出部11、送信側で伝送フレーム数を間引く処理を行なうフレーム間引き処理部12、加算器13、DCT演算部14、量子化部15、エントロピー符号化部16、パッファ17及び動きフレーム間予測部18等からなる符号化器1と、パッファ23、エントロピー復号化部24、逆量子化部25、IDCT演算部26、加算器27、予測器28及び動きベクトルにより補間フレームの内挿を行ない、画像出力として外部に出力する動画内挿部29等からなる復号器2から構成され、動画内挿部29は、隣接伝送フレームから求めた動きベクトルから動きを曲線に近似し、隣接伝送フレーム間の距離の比から内挿すべき補間フレームを再構成する処理を行なう。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のフレーム画像情報と共に各フレーム間の動き情報からなる動画画像情報から各フレーム間のフレーム画像を予測補間する動画画像補間装置において、上記各フレーム間の動き情報を非線形近似して上記各フレーム間のフレーム画像を予測補間することを特徴とする動画画像補間装置。

【請求項2】 複数のフレーム画像情報からなる動画画像情報から各フレーム間のフレーム画像を予測補間する動画画像補間装置において、

前記各フレーム間画像の動き情報を検出し、この動き情報を非線形近似して上記各フレーム間のフレーム画像を予測補間することを特徴とする動画画像補間装置。

【請求項3】 前記動き情報は、各フレーム間の所定フレーム画像情報のブロックに対して他のフレーム画像情報のうち最も類似したブロックに対応する移動量であることを特徴とする請求項1又は請求項2の何れかに記載の動画画像補間装置。

【請求項4】 前記補間は、各フレーム間の時間的距離の比から予測補間することを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3の何れかに記載の動画画像補間装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動画画像圧縮処理等に用いられる動画画像補間装置に係り、詳細には、受信側で欠落したフレームを正確に再生することのできる動画画像補間装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 動画画像補間装置は、おもにテレビ電話装置やテレビ会議などで使用することが考えられている。

【0003】 従来の動画画像処理装置では、受信側で欠落したフレームを再生する動画画像内挿装置が用いられる。従来のフレーム内挿方式を用いた装置では、受信したフレーム毎に動きを検出し、内挿すべきフレームと受信した前後のフレームとの距離の比を求め、動きをその比から分割を行ない、分割に基づいて内挿すべき補間フレームを再構成していた。

【0004】 その一例は図5で示される。図5は、被伝送フレーム（隣接伝送フレーム）Pと被伝送フレームNとの間に補間フレームMが2枚ある場合の従来のフレーム内挿方式を示す図である。図5中、矢印は動きベクトルMVを示し、BP、BN、BMは各フレーム上のブロックを示す。また、被伝送フレームPと被伝送フレームNとの距離を1とし、被伝送フレームPと被伝送フレームN側の補間フレームMとの距離をaとする。

【0005】 図5において、被伝送フレームをブロック分割し、被伝送フレームPと被伝送フレームNとの間で被伝送フレームPの各ブロックにおいて被伝送フレームN上の最も類似したブロックを求め（図5では、ブロックBPとブロックBN）その移動量をMVとし、動きベク

トルとする。そしてこれら被伝送フレームP、N上で動きベクトルによって対応づけられた2つのブロックから内挿すべき補間フレームMのブロックBMを被伝送フレームPと被伝送フレームNの距離の比により求めるというものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の動画画像処理装置にあっては、動きベクトルの検出は直線近似による内挿方式であったため、移動物体の直線的な動きには対応できるものの、回転運動や放物運動等の曲線的な運動には対応できないという問題点があった。このような曲線運動や回転運動等に対応できないと受信側で欠落したフレームを正確に再生することができない。

【0007】 そこで本発明は、受信側で欠落したフレームを正確に再生することのできる動画画像補間装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、上記目的達成のため、複数のフレーム画像情報と共に各フレーム間の動き情報からなる動画画像情報から各フレーム間のフレーム画像を予測補間する動画画像補間装置において、上記各フレーム間の動き情報を非線形近似して上記各フレーム間のフレーム画像を予測補間するようにしている。

【0009】 請求項2記載の発明は、複数のフレーム画像情報からなる動画画像情報から各フレーム間のフレーム画像を予測補間する動画画像補間装置において、前記各フレーム間画像の動き情報を検出し、この動き情報を非線形近似して上記各フレーム間のフレーム画像を予測補間するようにしている。

【0010】 前記動き情報は、例えば請求項3に記載されているように、各フレーム間の所定フレーム画像情報のブロックに対して他のフレーム画像情報のうち最も類似したブロックに対応する移動量であってもよい。

【0011】 前記補間は、例えば請求項4に記載されているように、各フレーム間の時間的距離の比から予測補間するものであってもよい。

## 【0012】

【作用】 請求項1記載の発明では、例えば、テレビ電話等における低レートでの動画画像の圧縮に際し、送信側からフレーム数を間引かれた動画画像情報が送信されると、受信側では動画画像情報が復号化されるとともに、間引きされて送られてきたフレームから動きが検出され、その動きが非直線近似される。そして、近似された曲線上で間引きされたフレームが再構成される。

【0013】 したがって、曲線運動や回転運動等に対応することができ、受信側で欠落したフレームを正確に再生することが可能になる。

【0014】 請求項2、3及び4記載の発明では、動き

検出手段により間引きされて送られてきたフレームから動きベクトルが検出され、補間手段により検出された動きベクトルに基づいて動きが非直線近似され、動きを非直線近似することによって間引きされたフレームが再構成される。この場合、補間手段は、動き検出手段により検出された動きベクトルの始点と終点の3点を通る曲線を求め、内挿すべきフレームと被伝送フレームとの距離の比から該3点を通る曲線（例えば、2次曲線）上に内挿すべきフレームのブロックを補間するようにしてもよい。

【0015】したがって、曲線運動や回転運動等に対応することができ、受信側で欠落したフレームを正確に再生することが可能になる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0017】図1～図4は本発明に係る動画像補間装置の一実施例を示す図である。

【0018】先ず、構成を説明する。図1は動画像補間装置のブロック図であり、この図において、動画像補間装置は、送信側の符号化器1と受信側の復号器2とからなる。

【0019】図1において、動画像処理装置の符号化器1は、動き検出部11、フレーム間引き処理部12、加算器13、DCT演算部14、量子化部15、エントロピー符号化部16、バッファ17及び動きフレーム間予測部18等により構成される。

【0020】符号化器1には、図示しない画像メモリから画像データが入力される。画像メモリは、データ圧縮すべき画像データを記憶して、フレーム間引き処理部12に出力する。

【0021】画像メモリから読み出された画像データは、フレーム間引き処理部12に入力され、フレーム間引き処理部12は、テレビ電話装置等における低レートの動画像の圧縮に際し送信側で伝送フレーム数を間引く処理を行なうものである。間引かれたフレームは後述する受信側の動画像内挿部29によって欠落したフレームが正確に再生される。

【0022】フレーム間引き処理部12でフレーム間引きされた画像データは、加算器13に入力され、加算器13は、フレーム間引き処理部12でフレーム間引きされた画像データと動きフレーム間予測部18での動き補償フレーム間予測処理による予測結果を加算して、その加算結果をDCT演算部14に出力する。

【0023】DCT演算部14は、加算器13による加算結果の画像データに対してDCT演算を行ない、その演算結果を量子化部15に出力する。

【0024】量子化部15は、コントローラで決定された量子化幅に従ってDCT演算部14による演算データを量子化テーブルROMの値に従って一定の誤差の範囲内で量子化し、動きフレーム間予測部18及びエントロ

ピー符号化部16に出力する。図示しない量子化テーブルROMには、各DCT係数毎に大きさの異なった量子化マトリックス値を有する量子化テーブルが予め格納されている。

【0025】エントロピー符号化部16は、エントロピー符号化用テーブルROMの値に従って量子化部15の出力に対してエントロピー符号化を施し、各ブロックの発生符号量をデータバッファ17に書き込む。

【0026】エントロピー符号化部16は、この符号化に際して、各ブロック毎にDCT係数をエネルギーの集中する係数から順にジグザグ・スキャンして1次元配列に変換し、ブロック内の最後のAC係数が0のときには、最終有効係数に対する符号の次にEOBを付けている。

【0027】また、この画像データと共に動き検出部11からの動きベクトルを所定フォーマットにして送出する。

【0028】バッファ17は、変動する情報発生を一定レートに平滑化して、コントローラに出力し、また画像データを伝送路を通して後述する受信側の復号器2、他の動画像処理装置に伝送される。

【0029】動き検出部11は、フレーム間引き処理部12でフレーム間引きされた画像データから動きベクトルを求めてエントロピー符号化部16及び後述する予測器22に出力する。

【0030】動きフレーム間予測部18は、動き検出部11により検出された動きベクトルを基に周期的なフレーム内符号化フレームを基本とした動き補償予測を行なうもので、逆量子化部19、IDCT演算部（IDCT）20、加算器21及び予測器22で構成されている。

【0031】逆量子化部19は、量子化部15により量子化された画像データを逆量子化して、量子化前の画像データに戻し、IDCT演算部20に出力する。

【0032】IDCT演算部20は、逆量子化部19により量子化前の状態に戻された画像データに対して逆DCT（IDCT）演算を施し、加算器21に出力する。

【0033】加算器21は、IDCT演算部20によりDCT処理される前の状態に戻された画像データに動き補償フレーム間処理による予測結果を加算して、予測器22に出力する。

【0034】なお、予測器22の入出力段には、スイッチ（図示略）が設けられており、コントローラからの画像モードと予測モードに従って信号経路を切り換える。例えば、スイッチは、予測モードで、その対応によりオン/オフされて、予測器22を加算器13に接続する。

【0035】予測器22は、動き検出部11により検出された動きベクトルにより動き補償予測を行なう。

【0036】ここで、上記符号化器1は、図示しないコントローラによって制御され、コントローラには画像メモリからの画像データ、バッファ17からの情報及び差

5

分値等が入力され、コントローラは、画像モード、予測モード及び各種制御信号を出力して、システム全体を制御する。なお、上記動き検出部11はこのコントローラの機能の一部として構成するようにしてもよい。

【0037】また、本実施例の動画画像処理装置は、上記符号化器1とは逆の動作を行なう復号器2を備えており、バッファ23、エントロピー復号化部24、逆量子化部25、IDCT演算部26、加算器27、予測器28及び動画内挿部29から構成されている。

【0038】バッファ23には、上記符号化器1等から10 圧縮データが入力され、バッファ23は、変動する情報発生を一定レートに平滑して、画像データを記憶装置に出力する。

【0039】エントロピー復号化部24は、バッファ23から入力される復号化すべき画像データを前記エントロピー符号化部16の処理と逆の処理を行なって復号化し、逆量子化部25に出力するとともに、所定フォーマットから動きベクトルを抽出して出力する。

【0040】逆量子化部25は、決定された量子化幅に従ってエントロピー復号化部24から出力される画像データに対して逆量子化し、IDCT演算部26に出力する。20

【0041】IDCT演算部26は、逆量子化部25で逆量子化されたデータに対して逆DCT演算を施し、その演算結果を加算器27に出力する。

【0042】加算器27は、IDCT演算部26の出力に予測結果を加算して、予測器28等に出力する。なお、予測器28の入出力段には、スイッチ（図示略）が設けられており、符号化器1のスイッチ同様にコントローラからの画像モードと予測モードに従って信号経路を切り換える。30

【0043】予測器28は、エントロピー復号化部24で算出された動きベクトルにより動き補償予測を行なう。この予測器28における動き補償予測において、後述する動きベクトルが使用される。

【0044】動画内挿部29は、エントロピー復号化部24で算出された動きベクトルにより補間フレームの内挿を行ない、画像出力として外部に出力する。動画内挿部29は、隣接伝送フレームから求めた動きベクトルから動きを曲線に近似し、隣接伝送フレーム間の距離の比から内挿すべき補間フレームを再構成する処理を行なう。40

【0045】次に、本実施例の動作を説明する。

【0046】図2～図4は、本実施例の動画画像処理装置のフレーム内挿動作を説明するための図であり、図2は被伝送フレームPと被伝送フレームNとの間に補間フレームM1、M2が、被伝送フレームNと被伝送フレームAとの間に補間フレームM3、M4がそれぞれ2枚ある場合のフレーム内挿方式を示す図である。

【0047】図2中、MVPは被伝送フレームPから被伝

6

送フレームNへの動きベクトルを、MVNは被伝送フレームNから被伝送フレームAへの動きベクトルを示し、BP、BN、BA、BMiは各フレーム上のブロックを示す。また、被伝送フレームPと被伝送フレームNとの距離及び被伝送フレームNと被伝送フレームAとの距離をそれぞれ1とし、被伝送フレームPと補間フレームM2との距離をaとし、被伝送フレームNと補間フレームM3との距離をsとし、さらに、被伝送フレームPと補間フレームM1との距離をbとし、被伝送フレームNと補間フレームM4との距離をtとする。

【0048】図2において、被伝送フレームNのブロックBNに対して隣接被伝送フレームPと被伝送フレームAの間で類似したブロックBP及びBAに基づく動きベクトルMVP及びMVNとが伝送されてくる。

【0049】この場合のフレーム内挿処理は次のようなものである。まず、これらの動きベクトルMVP、MVNの始点と終点の3点を通る曲線を求め、内挿すべきフレームと被伝送フレームとの距離の比から曲線上にブロックを補間する。ブロックとしては、図2ではBM1、BM2、BM3、BM4が相当する。また、補間するブロックは、例えばBM1、BM2はBPとBNの各画素の平均を画素に持つようなブロックとすればよい。

【0050】次に曲線の求め方について説明する。例えば水平方向の動きは上から見ると図3に示すようになる。そして、図3のように曲線上にブロックを補間する場合には、動きベクトルMVPとMVNから被伝送フレームのブロックBNを原点として図4のように2次元の直交座標系を設定する。

【0051】具体的には、それぞれの座標をP(xP, VP)、M1(xM1, VM1)、M2(xM2, VM2)、M3(xM3, VM3)、M4(xM4, VM4)、A(xA, VA)で与えると、A、P、O(原点)を通る曲線を求めれば、xP、xM1～xM4、xAはフレーム間の距離の比から既知であり、VPはMVPの水平成分、VAはMVNの水平成分であるからVM1～VM4を求めればよいこととなる。

【0052】この曲線は3点を通るものとなるので、2次曲線として表わされる。例えば、2次曲線を $y = ax^2 + bx + c$ なる曲線の式1で表現するとA、P、Oを通ることからそれぞれを曲線の式1に代入して連立一次方程式を解き、係数a、b、cを求めれば、VM1、VM2、VM3、VM4を求めることができる。また、回転運動を仮定した場合も $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ なる式2から同様にVM1、VM2、VM3、VM4を求めることができる。

【0053】また、垂直方向の動きに対しても同様な方法により曲線上にその動きを設定できる。

【0054】これら水平、垂直成分から補間すべきブロックの位置を決定し、ブロックを補間し内挿フレームを形成していく。

【0055】以上の一連の動作は、伝送路から送られて

きた情報源を復号化部24で復号化された後の後処理として図1の動画内挿部29で行なわれる。

【0056】すなわち、図1に示す動き補償DCTによる予測符号化方式を用いた例では、送信側の符号化器1で入力画像をフレーム間引を行なってエントロピー符号化し、受信側では復号器2によって復号画像を再生する。また、符号化器1で画像データと共に符号化され、復号化に際して復号化された動き情報としての動きベクトルを用いて(図2におけるMVPとMVNがこれに相当する)、上述した方式にしたがって内挿画像を構成し、画像を出力する。

【0057】図3における動き補償DCTによる予測符号化方式を用いた例では、送信側で入力画像を所定の形式にブロック変換を行ない、これにしたがってフレーム間/内予測を行ないエントロピー符号化する。受信側でもブロック変換によって得られたフォーマットに従って復号化し、出力画像を得る。

【0058】以上説明したように、本実施例に係る動画画像処理装置は、フレーム間引きされた画像データから動きベクトルを求める動き検出部11、送信側で伝送フレーム数を間引き処理を行なうフレーム間引き処理部12、加算器13、DCT演算部14、量子化部15、エントロピー符号化部16、バッファ17及び動きフレーム間予測部18等からなる符号化器1と、バッファ23、エントロピー復号化部24、逆量子化部25、IDCT演算部26、加算器27、予測器28及び動きベクトルにより補間フレームの内挿を行ない、画像出力として外部に出力する動画内挿部29等からなる復号器2から構成され、動画内挿部29は、隣接伝送フレームから求めた動きベクトルから動きを曲線に近似し、隣接伝送フレーム間の距離の比から内挿すべき補間フレームを再構成する処理を行なうようにしているので、移動物体の直線的な動きには対応できることは勿論のこと、曲線運動や回転運動等に対応でき、受信側で欠落したフレームを正確に再生することができる。

【0059】なお、本実施例では、被伝送フレームNと被伝送フレームAとの間に補間フレームM3、M4がそれぞれ2枚ある場合のフレーム内挿の例であるが、動きを曲線に近似することによって間引きされたフレームを再構成するものであれば、いかなるフレーム内挿であっても適用可能である。また、動きが直線に近似していれば従来例と同様に動きベクトルを用いた直線による補間を行なうことは言うまでもない。

【0060】また、本実施例では、動きベクトルを送信側から伝送するものについて説明したが、これに限ることではなく、例えば動きベクトルを受信側で検出するものであってもよい。この場合、図2で説明すると、被伝送フレームNのブロックBNに対して隣接被伝送フレームPと被伝送フレームAの間である設定した範囲内で最も類似したブロックをそれぞれ求める。図2ではブロック

BPとブロックBAがこれに相当する。そして、これらのブロックBP、BAに対して移動量が検出される。これら移動量を図2中の動きベクトルMVP、MVNするものである。

【0061】また、本実施例で示した被伝送フレームと補間フレームとの関係は一例であり、フレームの数、位置、動きの方向等は前述した実施例に限られないことは勿論である。

【0062】また、本実施例では、動画画像補間装置をテレビ電話装置等における低レートの動画画像の圧縮に適用したものであるが、受信側で欠落したフレームを正確に再生する装置であれば全ての装置に適用可能であり、例えばMPEGアルゴリズムに基づく動画画像補間装置に適用してもよいことは言うまでもない。

【0063】さらに、上記動画画像補間装置を構成する回路や部材の数、種類などは前述した実施例に限られないことは言うまでもなく、ソフトウェア(例えば、C言語)により実現するようにしてもよい。

【0064】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、送られてきた動きを曲線に近似し、動きを曲線に近似することによって各フレーム間を再構成するようにしているので、曲線運動や回転運動等に対応することができ、受信側で欠落したフレームを正確に再生することが可能になる。

【0065】請求項2、3及び4記載の発明によれば、検出された動きベクトルに基づいて動きを曲線に近似し、動きを曲線に近似することによって各フレーム間を再構成するようにしているので、曲線運動や回転運動等に対応することができ、受信側で欠落したフレームを正確に再生することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る動画画像補間装置の第1実施例のブロック構成を示す図である。

【図2】同実施例の動画画像補間装置のフレーム内挿動作を説明するための図である。

【図3】同実施例の動画画像補間装置のフレーム内挿動作を説明するための図である。

【図4】同実施例の動画画像補間装置のフレーム内挿動作を説明するための図である。

【図5】従来の動画画像補間装置のフレーム内挿動作を示す図である。

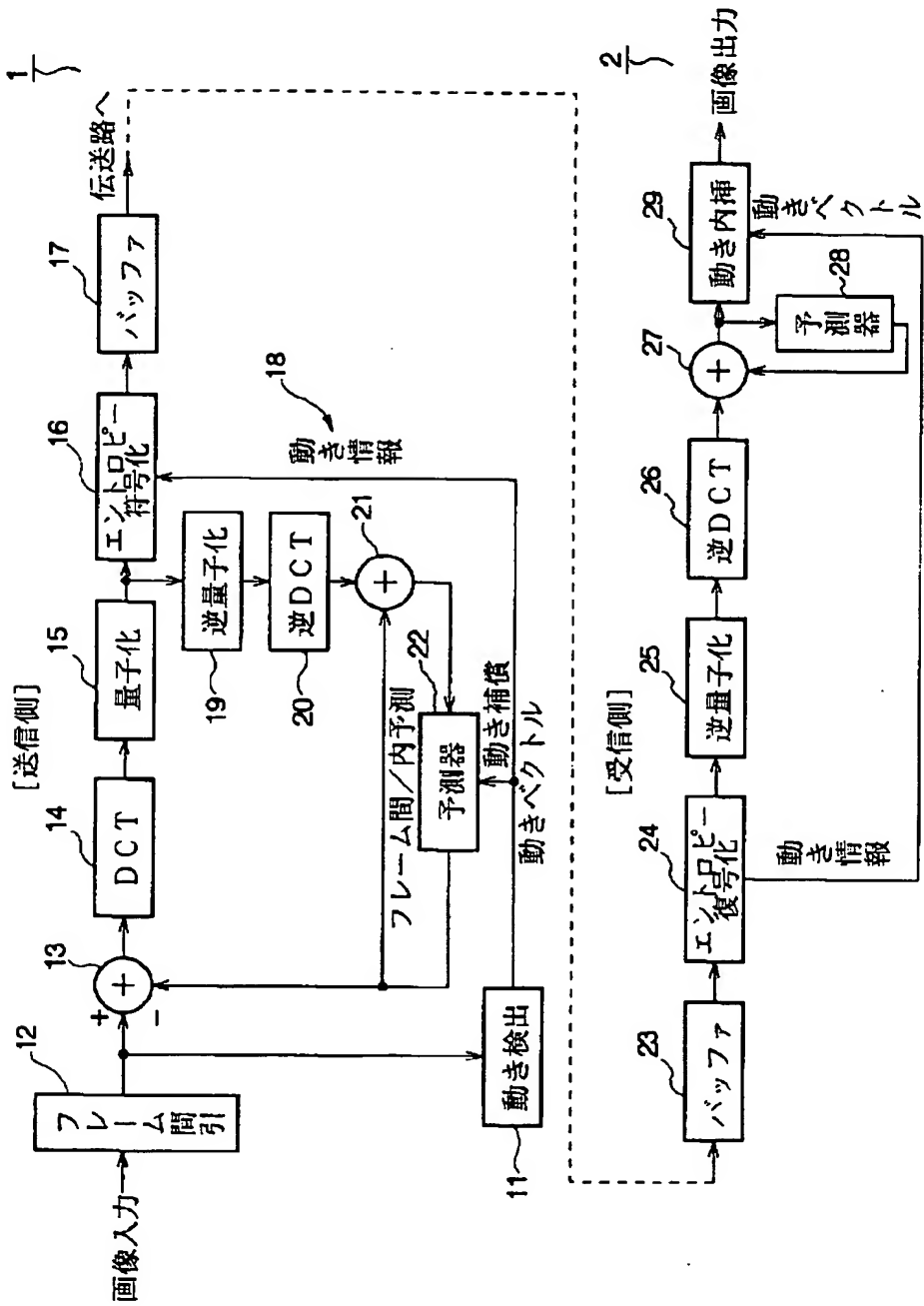
【符号の説明】

- 1 符号化器
- 2 復号器
- 11 動き検出部
- 12 フレーム間引き処理部
- 13, 21, 27 加算器
- 14 DCT演算部
- 15 量子化部
- 16 エントロピー符号化部

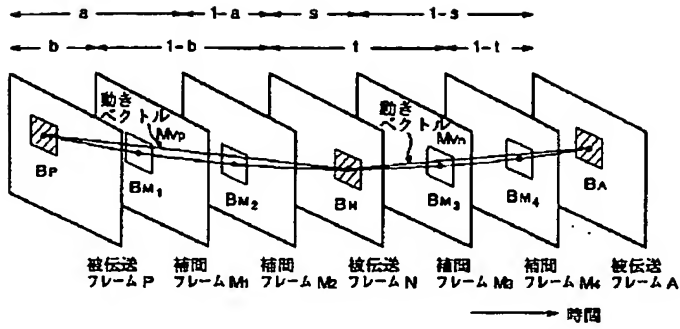
17, 23 バッファ  
18 動きフレーム間予測部  
19 逆量子化部  
20, 26 IDCT演算部 (IDCT)

22, 28 予測器  
24 エントロピー復号化部  
25 逆量子化部  
29 動画内挿部

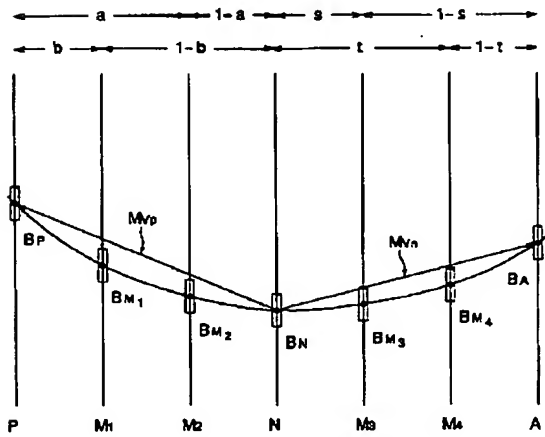
【図1】



【図2】

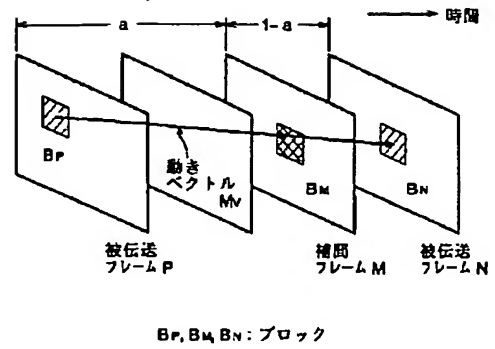


【図3】



P, N, A : 被伝送フレーム  
 $M_i$  : 補間フレーム  
 $M_{Vp}, M_{Vn}$  : 動きベクトル  
 $B_{M_i}$  : ブロック

【図5】



【図4】

